



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 14 348 T2 2004.11.04

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 119 689 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 14 348.9

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/IB99/01699

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 970 148.5

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 00/20730

(86) PCT-Anmeldetag: 05.10.1999

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 13.04.2000

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 01.08.2001

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 21.01.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 04.11.2004

(51) Int Cl.: F01L 1/24

F01L 1/18, F01L 1/053

(30) Unionspriorität:

MI982136 05.10.1998 IT

(73) Patentinhaber:

Eaton Automotive S.p.A., Rivarolo Canavese,  
Turin/Torino, IT

(74) Vertreter:

WAGNER & GEYER Partnerschaft Patent- und  
Rechtsanwälte, 80538 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE

(72) Erfinder:

CECUR, Majo, I-10086 Rivarolo Canavese, IT

(54) Bezeichnung: VENTILTRIEB

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Ventiltriebanordnung für einen Verbrennungsmotor und auf Kipphebel für eine solche Anordnung, wie sie beispielsweise im US 4 762 079 zu sehen ist. Die Erfindung bezieht sich insbesondere, jedoch nicht ausschließlich, auf Anordnungen, bei denen die Anzahl der Teile in der Anordnung reduziert wird, wobei verschiedene Teile vormontiert werden können, um die Motormontage zu erleichtern, und wobei verschiedene Teile einfacher gemacht werden.

**[0002]** Verschiedene Aspekte der Erfindung sollen sich mit einer Zahl von getrennten Problemen bei existierenden Anordnungen beschäftigen. Beispielsweise tendieren Verbrennungsmotoren, die eine Vielzahl von Ventilen für jeden Zylinder haben, dazu, Kipphebel zu verwenden, die auf einem gemeinsamen Schwenkpunkt oder einer gemeinsamen Achse montiert sind, und die daher unterschiedliche Längen haben müssen, um zu den unterschiedlichen Positionen der Ventile zu passen. Es ist daher nötig, zwei unterschiedliche Arten von Kipphebeln herzustellen.

**[0003]** Es ist auch üblich, insbesondere für in der Mitte aufgehängte Kipphebel, daß man eine hydraulische Spielkompensationsvorrichtung hat, die an dem Ventilende des Kipphebels montiert sind, und weiterhin ist üblich, daß die Vorrichtung dafür kontinuierlich hin und her bewegt wird. Dies erfordert einen komplex bearbeiteten Ölverteilungspfad und macht es schwieriger, Öl zu der Spieleinstellvorrichtung zu leiten. Weiterhin sind die Komponenten des Kipphebels schwer, und daher sind starke Ventilrückstellfedern erforderlich, und der Kipphebel muß fest sein, und daher einen großen Durchmesser haben, und muß wärmebehandelt werden, um die Oberfläche zu härten, um der Abnutzung zu widerstehen.

**[0004]** Verschiedene Aspekte der vorliegenden Erfindung werden in den beigefügten Ansprüchen dargestellt.

**[0005]** In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist eine Ventiltriebanordnung für einen Verbrennungsmotor einen Ventiltriebsträger mit einer Vielzahl von einzelnen Kipphebelschwenkpunkten auf, und einen Kipphebel, der an jedem Schwenkpunkt angebracht ist. Der Träger kann auch eine oder mehrere daran montierte Nockenwellen haben.

**[0006]** Eine solche Anordnung kann als eine vormontierte Einheit zum Einbau in einem Zylinderkopf mit daran montierten Ventilen haben, was somit die Montage eines Motors erleichtert.

**[0007]** Jeder Schwenkpunkt kann ein Teil einer hydraulischen Spieleinstellvorrichtung sein. Da entsprechend die Spieleinstellvorrichtungen fest an dem

Träger montiert werden würden, werden sie leichter mit Öl versorgt, so daß eine kleinere Ölpumpe verwendet werden kann, die einen relativ niedrigen Druck erzeugt.

**[0008]** In einer besonders vorteilhaften Anordnung haben jeder Kipphebel und seine assoziierter Schwenkpunkt zusammenarbeitende teilweise kugelförmige Oberflächen, die nicht nur die Schwenkbewegung gestatten, die für die Betätigung der Ventile erforderlich ist, sondern auch einen Grad der Drehung um die Länge des Kipphebels, um eine selbst-einstellende Funktion vorzusehen. Insbesondere hat der Kipphebel eine teilweise kugelförmige Ausnehmung, in der ein teilweise kugelförmiger Vorsprung angeordnet ist. (In der Praxis kann das Profil der Ausnehmung mehrere, beispielsweise drei, kugelförmige Segmente von geringfügig unterschiedlichem Durchmesser tangential zueinander aufweisen, was auch manchmal als gothischer Sockel bezeichnet wird.) Der Kipphebel kann an dem Vorsprung mittels eines Clips angebracht werden, der möglicherweise aus Federstahl gemacht ist, der über dem Kopf des Vorsprungs gepaßt ist. Wenn die Kipphebel nicht auf die Kipphebelachsen gepaßt werden müssen, können sie kleiner und leichter gemacht werden im Vergleich zu existierenden Kipphebeln aus Aluminium oder Stahl. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel werden die Kipphebel aus gepreßtem Metallblech gemacht (wobei die letztendliche Dicke möglicherweise durch den Preßvorgang vergrößert oder verringert wird, um geeignete Eigenschaften bezüglich Gewicht und Festigkeit vorzusehen), und ihre Leichtigkeit ermöglicht die Anwendung von leichteren Ventildfedern, was weniger Leistungsverbrauch zur Folge hat.

**[0009]** Wegen der oben erwähnten selbsteinstellenden Anordnung ist es möglich, einen Kontakt zwischen einer Antriebsnocke und dem Kipphebel anzuordnen, so daß er sich seitlich über eine große Distanz erstreckt, in dem man beispielsweise auf dem Kipphebel eine Rolle mit einer breiten Oberfläche montiert, die in einer Richtung parallel zur Rollachse flach ist. Dies sieht eine größere Kontaktfläche vor als existierende Kipphebel, die sich um eine Achse drehen, und die eine Rolle mit einer konvexen Oberfläche haben müssen, um einen ordnungsgemäßen Kontakt sicher zu stellen. Als eine Folge der Verringerung der Spannung durch Vergrößerung der Kontaktfläche muß die Nockenwelle nicht so fest bzw. stark sein, und es ist tatsächlich möglich, Gußeisen anstelle von dem teureren Stahl zu verwenden.

**[0010]** Durch ordnungsgemäße Positionierung der einzelnen Kipphebelgabeln ist es möglich, Kipphebel von gleicher Länge für alle Ventile zu verwenden. Entsprechend können die Kipphebel im wesentlichen identisch sein, was die Herstellungskosten verringert.

**[0011]** Anordnungen, die die Erfindung verkörpern, werden nun mittels Beispielen mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in denen die Figuren folgendes darstellen:

**[0012]** Fig. 1 eine Seitenansicht eines Kipphebels des Standes der Technik;

**[0013]** Fig. 2 eine Seitenansicht, teilweise im Schnitt, einer Kipphebelanordnung gemäß der Erfindung, die bei einem Ventil angewandt wird;

**[0014]** Fig. 3 eine Seitenansicht des Kipphebels der Fig. 2;

**[0015]** Fig. 4 eine Ansicht des Kipphebels, der in Fig. 3 gezeigt ist;

**[0016]** Fig. 5 ein Schnitt entlang der Linie V-V der Fig. 3;

**[0017]** Fig. 6 zeigt einen Schnitt entlang der Linie VI-VI in Fig. 3;

**[0018]** Fig. 7 ist ein Schnitt durch einen hydraulischen Mitnehmer, der einen Schwenkpunkt des Kipphebels bildet;

**[0019]** Fig. 8 ist ein Querschnitt, der einen Ventiltriebsträger der vorliegenden Erfindung zeigt, um zwei Reihen von Ventilen mit einer einzigen mittigen Nockenwelle zu steuern;

**[0020]** Fig. 9 ist eine Ansicht des Ventiltriebsträgers, wie in Fig. 7 gezeigt;

**[0021]** Fig. 10 ist eine Seitenansicht, die ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Ventiltriebanordnung gemäß der Erfindung zeigt; und

**[0022]** Fig. 11 ist eine Perspektivansicht von unten von einem Ventiltriebsträger der Anordnung der Fig. 10.

**[0023]** Fig. 1 zeigt einen Kipphebel B' des Standes der Technik, der aus gepreßtem Aluminium hergestellt ist, und der einen Hebel erster Ordnung aufweist, der an einer festen Achse 70 montiert ist, die auch andere Kipphebel trägt, die in einer Reihe angeordnet sind. Ein Ende des Kipphebels B' ist in Kontakt mit einer Nocke C mittels einer Rolle R', während das andere Ende eine sich hin und her bewegende und schwenkende hydraulische Spieleinstellvorrichtung hat, die auch als Mitnehmer 80 bezeichnet wird. Der Mitnehmer hat einen Ständer oder Vorsprung 81 an der Basis, der auf den Kopf eines Ventils V wirkt. Eine doppelte Reihe von Nockenwellen A' wirkt auf konvexe Oberflächen der Rollen R'.

**[0024]** Fig. 2 zeigt ein Beispiel einer Kipphebelan-

ordnung gemäß der vorliegenden Erfindung.

**[0025]** Der Kipphebel B der vorliegenden Erfindung ist wiederum ein Hebel der ersten Ordnung, d. h. er ist ein in der Mitte geschwenkter Kipphebel. Jedoch ist der Kipphebel B auf einem Mitnehmer 4 montiert, der angeordnet ist zwischen einem ersten Ende des Kipphebels B, welches mit auf eine Rolle R gepaßt ist, die gegen eine Nocke C auf der Nockenwelle verschoben wird und von dieser gedrückt wird, und einem zweiten Ende, welches den Druck überträgt, um das Sitzventil V gegen die elastische Kraft einer Feder M zu öffnen.

**[0026]** Der Kipphebel B, der in den Fig. 3 bis 6 gezeigt ist, ist aus zwei seitlichen Flanschen 12 und 12' gemacht, die durch eine obere Platte 13 verbunden sind, womit sie einen U-förmigen Abschnitt bildet und wird durch Biegen oder Stanzen eines Stahlbleches geformt.

**[0027]** Bei dem Prozeß des Treffens des Kipphebels aus einem Stahlblech wird eine halbkugelförmige Ausnehmung 14 in der Platte 13 geformt, die geeignet ist, um mit einem halbkugelförmigen Kopf 41 eines Ständers oder Vorsprungs 42 zusammenzupassen, der Teil einer Spieleinstellvorrichtung oder eines Mitnehmers 4 ist. Der Mitnehmer 4 wird auf seinen eigenen festen Sitz 45, Fig. 7, gepaßt, und zwar geformt durch Bohren in einer Aluminiumabdeckung L des Motorkopfes. Die Abdeckung L bildet einen Ventiltriebsträger und wird weiter unten besprochen.

**[0028]** Wegen der Zusammenarbeit der teilweise kugelförmigen Oberflächen der Ausnehmung 14 und des Endes 41 des Ständers 42 bildet dieser Ständer einen Schwenkpunkt, um den der Kipphebel B sich hin und her bewegen kann, um das Ventil V zu betätigen, und um den der Kipphebel seitlich gedreht werden kann. Es wird insbesondere bemerkt werden, daß der Kipphebel sich um eine Achse X (Fig. 4) drehen kann, und um die Achse des Ständers 42, um einen Grad einer Selbsteinstellung vorzusehen, und zwar zu unten dargelegten Zwecken.

**[0029]** Der Kipphebel B weist an einem Ende eine Queröffnung 15 auf, in die ein Schwenkzapfen 16 eingepaßt ist, wobei der Zapfen 16 entgegengesetzte Ausnehmungen 17 hat, wobei eine davon auf den Kopf des Schaftes des Ventils V drückt, wobei dies sich selbst gemäß der Relativbewegung des Kipphebels B des Ventilschaftes einstellt, was abhängig von der Art des Motors variieren kann.

**[0030]** Am anderen Ende ist die eingepaßte Rolle R, die Nadellager hat und auf einer Achse 20 gelegen ist, die sich durch die Öffnungen 22 erstreckt, die in den Flanschen 12 und 12' vorgesehen sind.

**[0031]** Die Rolle R ist sehr einfach, und zwar mit ei-

ner geraden zylindrischen Außenfläche, die eng zur Außenfläche der Nocke C paßt, da, wie oben beschrieben, der Kipphebel, mit seinem Schwenkpunkt auf der halbkugelförmigen Ausnehmung 14, automatisch irgend eine nicht perfekte Ausführung der Querbewegung kompensiert, was somit eine konvexe Außenfläche unnötig macht, wie es bei der herkömmlichen Konstruktion erforderlich ist.

**[0032]** Um den Zapfen 16 fest am Platz am ersten Ende des Kipphebels zu halten wird ein elastisches Flächenelement 25 mit Flanschen 26 verwendet, die auf sich selbst zurückgebogen sind, so daß der untere Abschnitt an den Kipphebelflanschen angebracht werden kann (siehe Fig. 5). Das elastische Flächenelement hat einen Einlaß 27 am oberen Teil zum Zwecke der Schmierung des Zapfens 16.

**[0033]** Ein zweites elastisches Flächenelement 30 mit Flanschen 31, die auf sich selbst zurückgebogen sind, ist über die halbkugelförmige Ausnehmung 14 gepaßt, um eine relative Querbewegung des Ständers 42 des Mitnehmers 4 einzuschränken. Das Flächenelement 30 kann aus Federstahl gemacht sein und hat eine Öffnung, die gestattet, daß der Kipphebel B leicht über dem Kopf 41 des Ständers 42 durch Einschnappen gepaßt wird und somit an der Abdeckung L angebracht wird. Das Flächenelement 30 hält somit den Kipphebel B auf der Abdeckung L ohne irgend eine beabsichtigte betriebliche Bewegung des Kipphebels einzuschränken.

**[0034]** In diesem Ausführungsbeispiel hat der Vorsprung oder der Ständer 42 einen relativ schmalen Hals, der zu einem vergrößerten teilweise kugelförmigen Kopf 41 führt, so daß die Öffnung in dem Flächenelement 30, die einen geringfügig größeren Durchmesser hat als jener des Halses, verwendet werden kann, um den Kipphebel am Platz zu halten. Vorzugsweise, wie in Fig. 4 gezeigt, ist die Öffnung langgestreckt, wobei die Längsachse sich im wesentlichen parallel zur Länge des Kipphebels erstreckt, um eine Einpassung des Kipphebels auf den Mitnehmer 4 zu erleichtern, und um einen Freiheitsgrad der Bewegung in Längsrichtung zuzulassen, um einen ordnungsgemäßen Eingriff mit der Nockenwelle und dem Ventil sicherzustellen. Jedoch sind alternative Anordnungen möglich. Beispielsweise könnte der Kipphebel an dem Kopf 41 mittels einer Niete oder eines anderen Gliedes befestigt werden, welches sich durch den Kipphebel in einer Ausnehmung am Ende des Kopfes 41 erstreckt, möglicherweise in Eingriff darin mittels eines Schraubengewindes oder mittels eines elastischen vergrößerten Teils, welches in Eingriff mit einer ringförmigen Kante innerhalb der Ausnehmung steht. Auf jeden Fall ist es erwünscht, daß die Mittel, die den Kipphebel an dem Schwenkpunkt anbringen, ziemlich lose sind und so angeordnet sind, daß sie nicht die beabsichtigte betriebliche Bewegung des Kipphebels einschränken.

**[0035]** Fig. 7 ist eine detaillierte Ansicht des Mitnehmers 4, der den Kipphebel B gegen ein Ende des Ventilkopfes V gepreßt hält, und zwar mittels des Schwenkzapfens 16, und am anderen Ende gegen die Nocke C mittels der Rolle R. Der Ständer 42, der den halbkugelförmigen Kopf 41 trägt, der den Kipphebelschwenkpunkt bildet, bildet einen Stößel, der an einer Kammer 43 angebracht ist, der in einer Hülse 44 gleitet, die präzise in den Sitz 45 eingeführt wird, und zwar geformt durch eine Bohrung in der Abdeckung L des Motorblockes. Innerhalb des unteren Teils der Kammer 43 ist eine Hochdruck-Mitnehmerkammer 47, während oben ein Stößel 48 ist, der ein Niederdruckölereservoir 49 aufnimmt. Das Öl wird durch den Einlaß 50 und die Kanäle 51 in die Abdeckung L geliefert.

**[0036]** Einlässe 46 und 46' sind im Ständer 42 zum Zwecke der Schmierung des halbkugelförmigen Endes 41 vorgesehen, welches als der Schwenkpunkt wirkt.

**[0037]** Beispielsweise zeigen Fig. 8 und 9 von der Seite bzw. von oben die Anordnung eines Ventilsteuertriebs unter Verwendung von Kipphebeln B1, B2, ..., wie oben beschrieben, zum Betrieb von Ventilen V1, V2, ... in einem Verbrennungsmotor mit einer einzelnen mittleren Nockenwelle A.

**[0038]** Die Anwendung einer solchen Anordnung erleichtert die Montage des Motors. Der Motorzylinderkopf hat einen unteren Kopfteil 56, in dem die Ventile V1 und V2 eingebaut sind. Ihre Federn M sind in Ausnehmungen 60 des unteren Kopfes 65 gelegen.

**[0039]** In einem getrennten Betrieb hat der Ventiltriebsträger, der von der Abdeckung L gebildet wird, darauf Kipphebel B1 und B2 aufgepaßt, und zwar zusammen mit irgend welchen anderen Kipphebeln, die für den Motor erforderlich sind (siehe Fig. 9). Dies bildet daher eine selbsttragende Anordnung, die von dem Rest des Motors getrennt hergestellt und verkauft werden können, und in einem vormontierten Zustand bereit zur Einpassung in den Motor geliefert werden kann. Somit wird nicht nur die gesamte Montage durch die Vormontage des Ventilträgers erleichtert, sondern die einzelne Einpassung der Kipphebel kann als ein getrennter Vorgang ausgeführt werden, so daß die Endmontage des Motors beträchtlich einfacher ist.

**[0040]** Falls erwünscht kann ein Hersteller unterschiedliche Versionen des Ventilträgers liefern, alle zur Einpassung in den gleichen Motorkopf, jedoch für unterschiedliche Spezifikationen gemacht. Beispielsweise kann eine Version hydraulische Spieleinstellvorrichtungen und Kipphebel haben, die mit Rollen versehen sind, und eine andere, weniger teure, kann mechanische Spieleinstellvorrichtungen und eine feste mit der Nocke in Eingriff stehende Oberfläche

auf den Kipphebeln haben anstatt von Rollen. Dies erleichtert die Produktion von unterschiedlichen Arten von Motoren, die für den Kunden geeignet sind, während man immer noch eine einfache Montageprozedur ermöglicht.

[0041] Die Lage der jeweiligen Schwenkpunkte auf der Abdeckung L können so ausgewählt werden, daß alle Kipphebel die gleiche Länge haben und sie daher identisch aufgebaut sein können, falls erwünscht.

[0042] Vorzugsweise wird die Nockenwelle auch auf die Abdeckung L während der Vormontage gepaßt.

[0043] Fig. 10 und 11, in denen gleiche Bezugszeichen gleiche Teile darstellen, zeigen ein alternatives Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem zwei Nockenwellen A1, A2 jeweilige Reihen von Kipphebeln B antreiben. Der Aluminium-Ventiltriebsträger L ist am besten in Fig. 11 veranschaulicht, der identische Kipphebel B zeigt, die in zwei Reihen montiert sind, wobei die Arme innerhalb jeder Reihe in einer gestuften Anordnung positioniert sind, so daß sie geeignet zum Antrieb der Einlaß- und Auslaßventile angeordnet sind. Obwohl dies in Fig. 11 nicht gezeigt ist, werden die Nockenwellen A1, A2 ebenfalls vorzugsweise auf dem Träger L montiert, bevor die gesamte Anordnung auf den unteren Zylinderkopf des Motors gepaßt wird. Die Träger L von jedem Ausführungsbeispiel können Kanäle zur Verteilung von Öl auf den Ventiltrieben haben; tatsächlich können alle erforderlichen Ölkkanäle in dem Träger gelegen sein.

#### Patentansprüche

1. Ventiltriebanordnung, die Folgendes aufweist: einen Ventiltriebsträger, mit einer Vielzahl von individuellen Kipphebeln, von denen jeder einen Teil einer Spieleinstellvorrichtung bildet; und eine Vielzahl von Kipphebeln, von denen jeder an einem entsprechenden Drehpunkt angebracht und um diesen schwenkbar ist;

**dadurch gekennzeichnet**, dass die Anordnung gesondert von, aber betriebsmäßig anbringbar an einem Verbrennungsmotor hergestellt, und sodann vormontiert wurde derart, dass die Kipphebel durch Nocken bewegbar sind, um die Ventile des Motors zu betätigen.

2. Anordnung nach Anspruch 1, wobei jede Spieleinstellvorrichtung eine hydraulische Spieleinstellvorrichtung ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Kipphebel einen Hebel erster Ordnung bildet.

4. Anordnung nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei der Kipphebel eine teilsphärische Oberfläche besitzt, und zwar zum Zusammenpassen mit einer entsprechenden Oberfläche des Dreh-

punkts an dem dieser angebracht ist.

5. Anordnung nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei der Kipphebel durch Deformation eines Blechs gebildet wird.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei jeder Kipphebel durch Umformen bzw. Deformieren eines Blechs gebildet ist, und wobei die erwähnte Umformung bzw. Deformation auch eine teilsphärische Oberfläche zum Zusammenpassen mit einer entsprechenden Oberfläche des Drehpunkts bildet, an dem der Kipphebel angebracht ist.

7. Anordnung nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei die Kipphebel sämtlich im Wesentlichen die gleiche Länge besitzen.

8. Anordnung nach Anspruch 7, wobei die Kipphebel im Wesentlichen identisch sind.

9. Anordnung nach einem vorgehenden Anspruch, wobei jeder Kipphebel mit einem elastischen, Öffnungen aufweisenden Glied, ausgestattet ist, um über den zugehörigen Drehpunkt zu passen, um so den Kipphebel an dem Drehpunkt anzubringen.

10. Anordnung nach Anspruch 9, wobei jedes Öffnungen aufweisende bzw. gelochte Glied ein elastisches Flächenelement bzw. Blech ist.

11. Anordnung nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei jeder Kipphebel ein Schwenkglied zum Eingriff mit einem Ventil besitzt.

12. Anordnung nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei an der Anordnung mindestens eine Nockenwelle angebracht ist.

13. Anordnung nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei der Träger darin ausgebildete Kanäle aufweist, zum Transport von Öl zu den Drehpunkten.

14. Anordnung nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei jeder Kipphebel eine Rolle zum Eingriff mit einer Nocke mit einer Nockenwelle trägt, und wobei jede Rolle eine im Wesentlichen flache, zylindrische Außenoberfläche besitzt.

15. Anordnung nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei der Träger Kipphebel für Einlass- und Auslassventile für eine Vielzahl von Zylindern trägt.

16. Verbrennungsmotor mit einer Ventiltriebanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Motor eine Vielzahl von Zylindern aufweist, von denen jeder Einlass- und Auslassventile besitzt, und wobei der Träger Kipphebel für die Einlass- und Auslassventile trägt.

17. Verfahren zum Zusammenbau eines Verbrennungsmotors, wobei das Verfahren Folgendes vorsieht:

(a) Vorsehen einer Ventiltriebanordnung, die gesondert von dem Verbrennungsmotor hergestellt und vormontiert wurde, wobei der Schritt des Vorsehens Folgendes aufweist:

(i) Vorsehen eines Ventiltriebträgers mit einer Vielzahl von individuellen Kipphebeldrehpunkten, von denen jeder einen Teil eine Spieleinstellvorrichtung bildet; und

(ii) Anbringen eines Kipphebels an jedem Drehpunkt; und

(b) Anbringen des Trägers mit dem daran angebrachten Kipphebel

an einem Zylinderkopf des Verbrennungsmotors derart, dass der Kipphebel in Funktionsbeziehung mit einem entsprechenden Motorventil gebracht wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei das Verfahren den Schritt des Anbringens von mindestens einer Nockenwelle am Träger aufweist, und zwar vor der Anbringung des Trägers an dem Zylinderkopf.

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, wobei jeder Kipphebel an einem entsprechenden Drehpunkt durch ein gelochtes Flächenelement oder Blech angebracht ist, welches an dem Drehpunkt durch einschnappen angebracht ist.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, wobei das Formen jedes Kipphebels durch Deformation bzw. Verformung eines Flächenelements bzw. Blechs erfolgt.

21. Verfahren nach Anspruch 20, welches das Formen einer teilsphärischen Oberfläche an jedem Kipphebel durch Umformung bzw. Deformation des erwähnten Flächenelements bzw. Bleches zum Zusammenpassen mit einem entsprechenden Teil eines Drehpunktes aufweist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

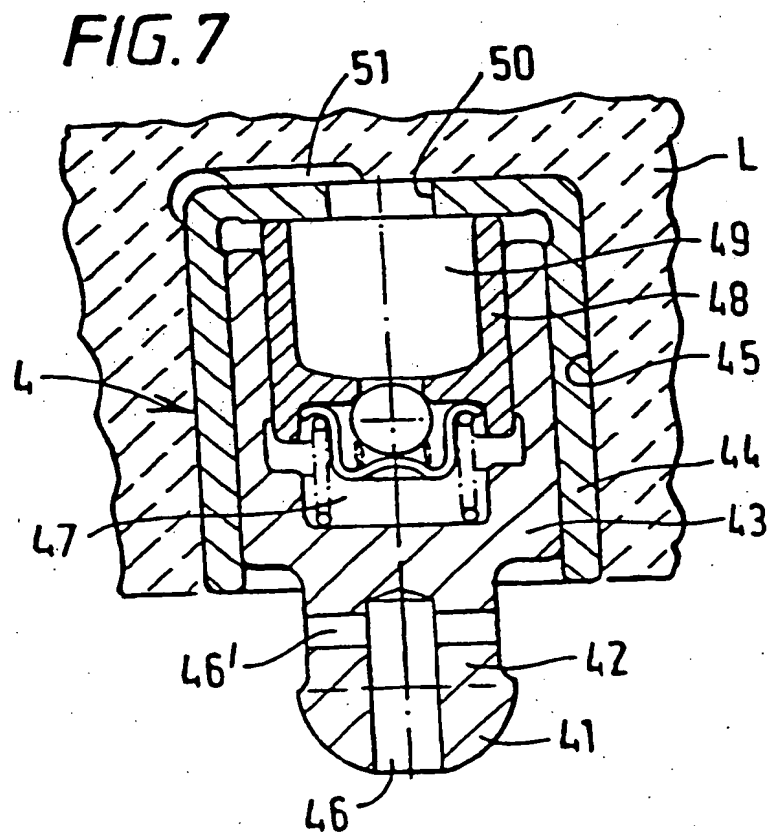
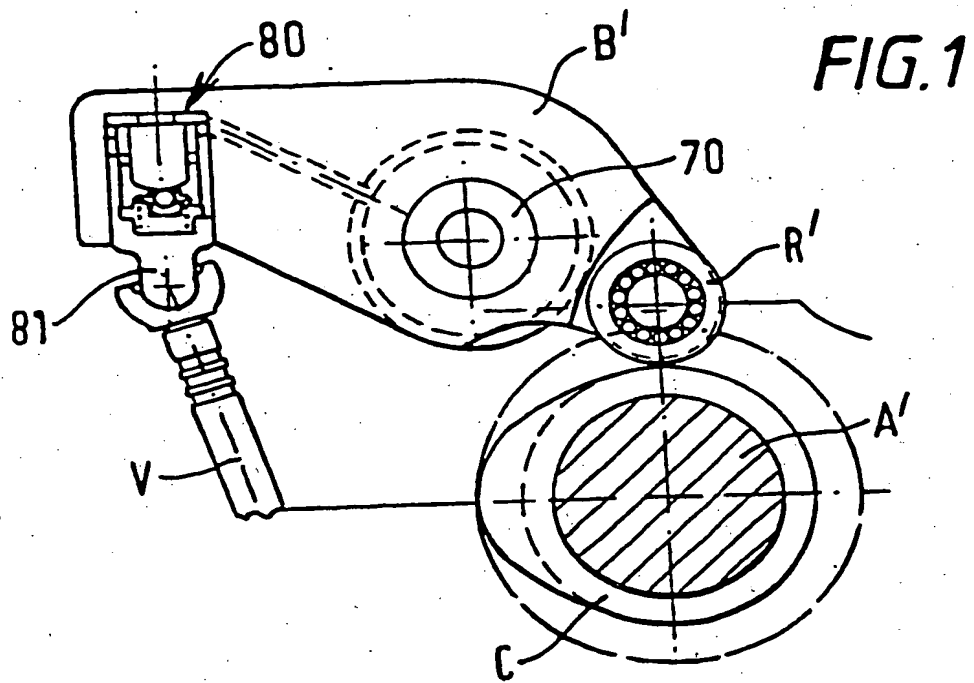
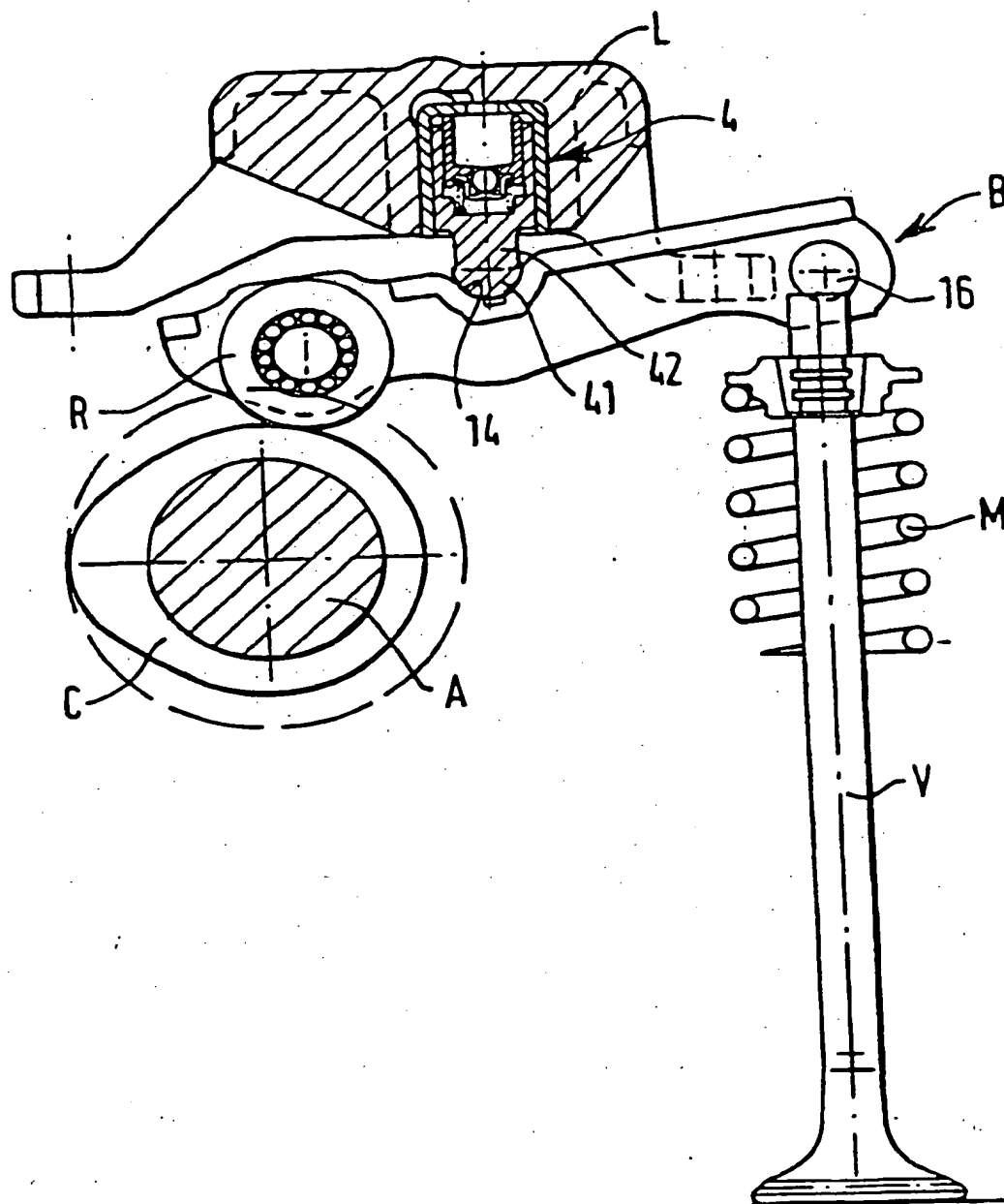


FIG. 2





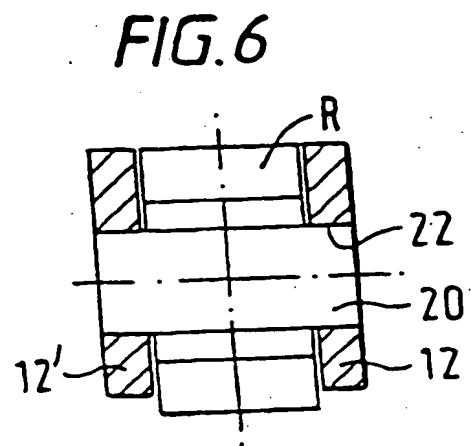
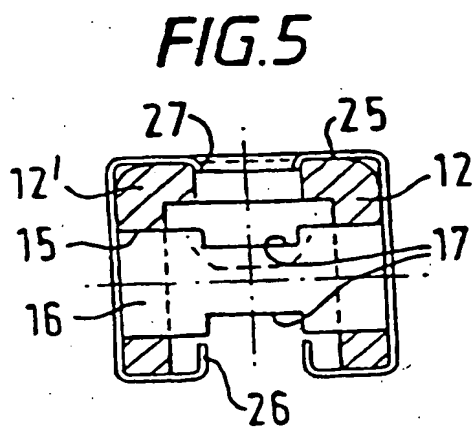
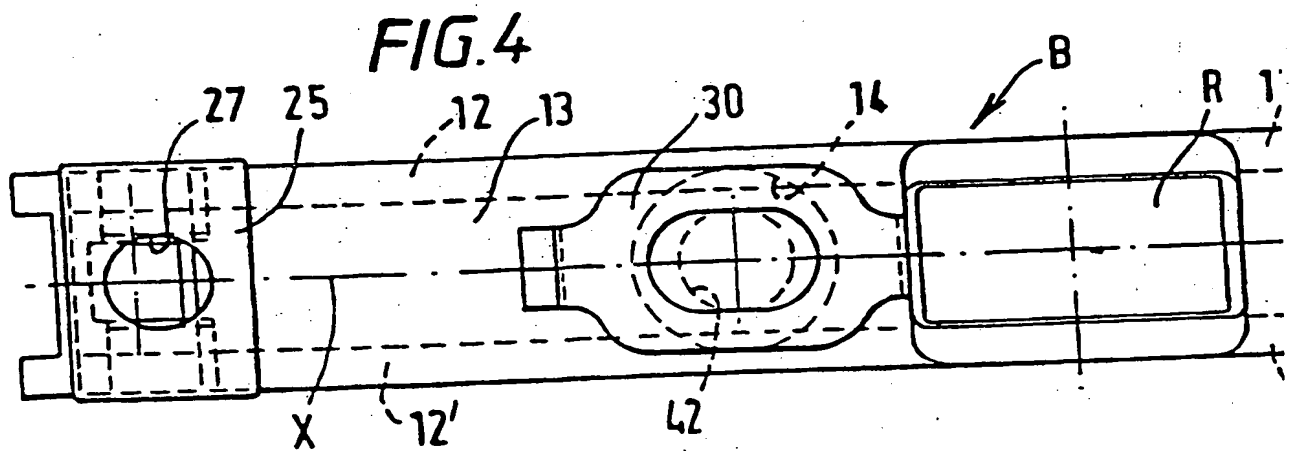
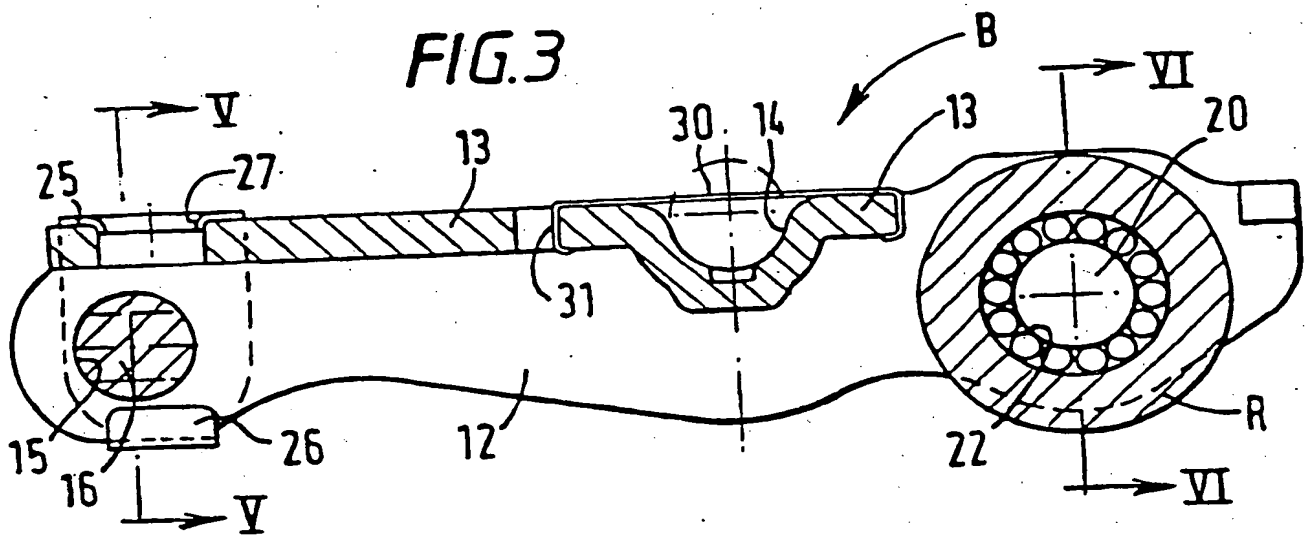


FIG. 8

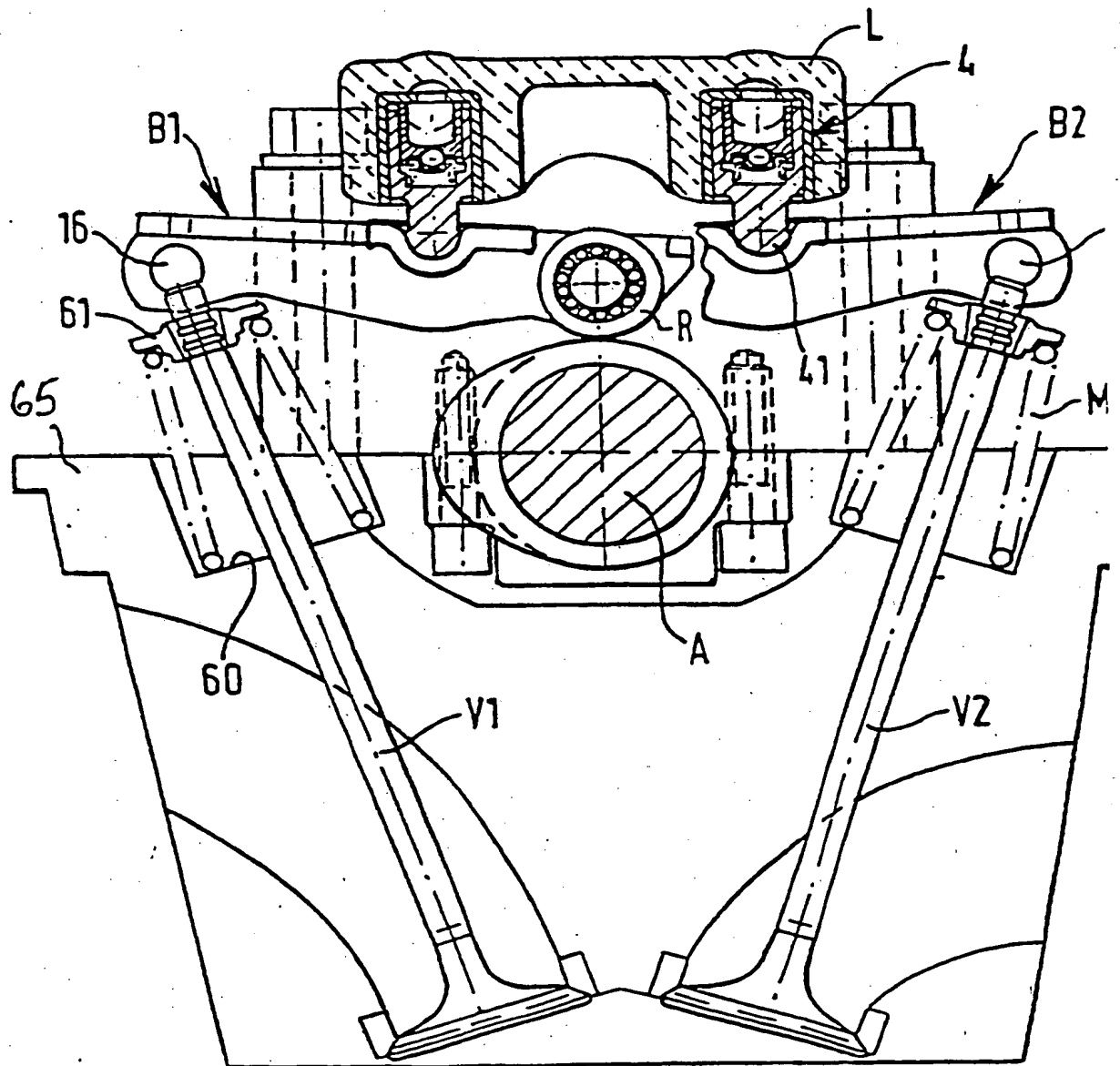
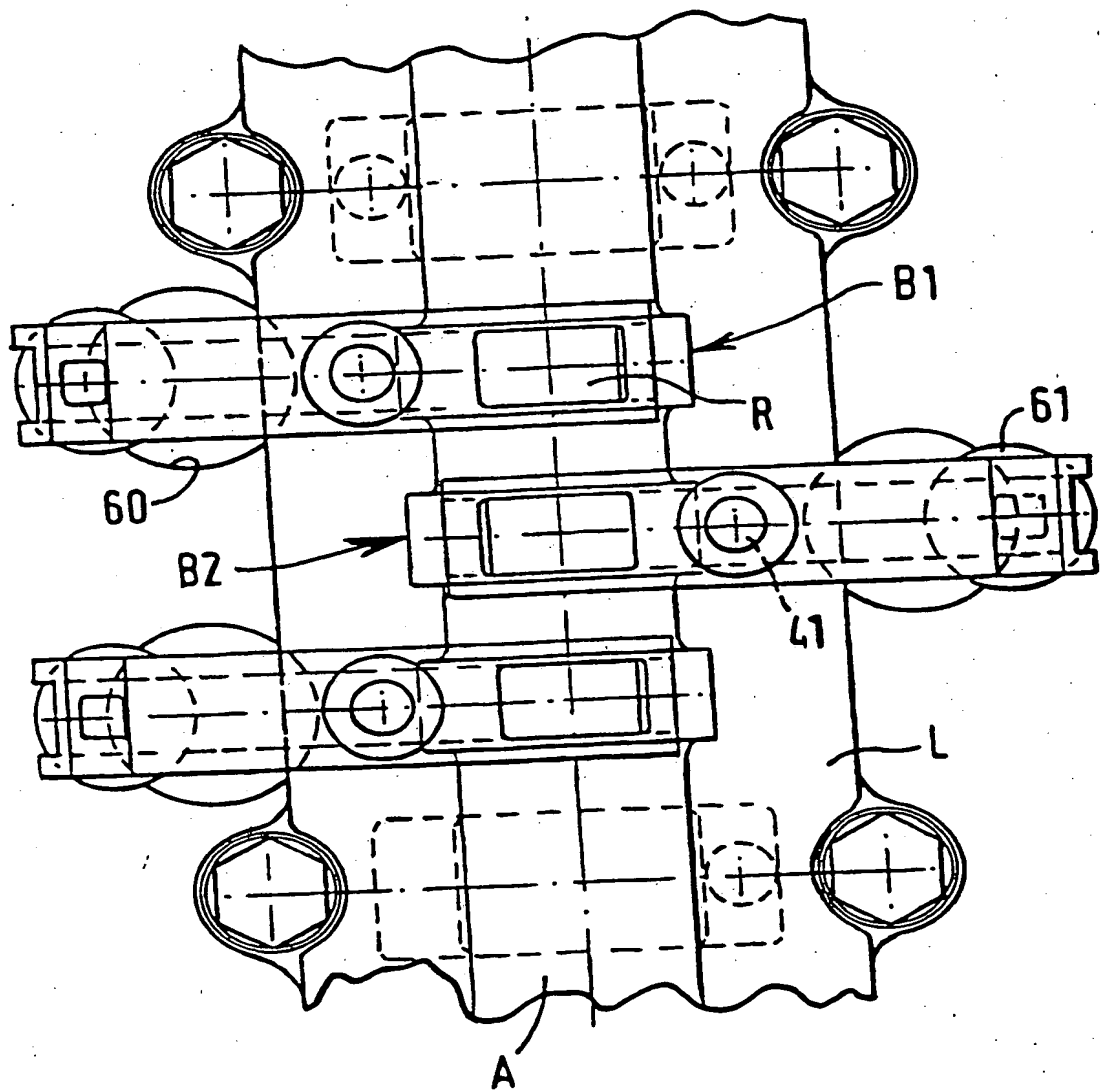
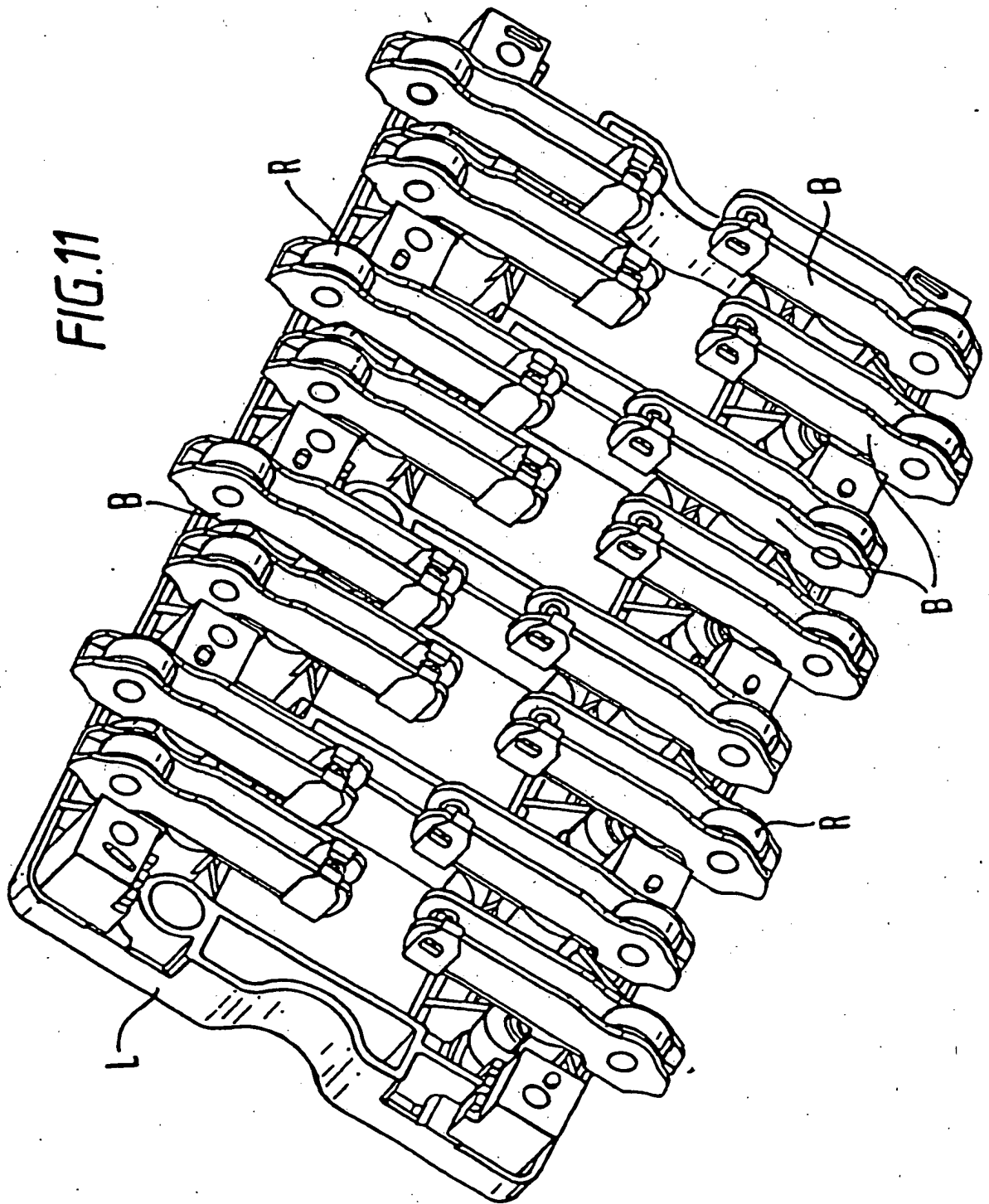


FIG. 9







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**